

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. Oktober 2004 (14.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/088350 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G01S 5/02, 13/87

(74) Anwälte: HANO, Christian usw.; V. Fünér Ebbinghaus  
Finck Hano, Mariahilfplatz 2 & 3, 81517 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/003509

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:

2. April 2004 (02.04.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

103 15 277.6 3. April 2003 (03.04.2003) DE

(71) Anmelder und

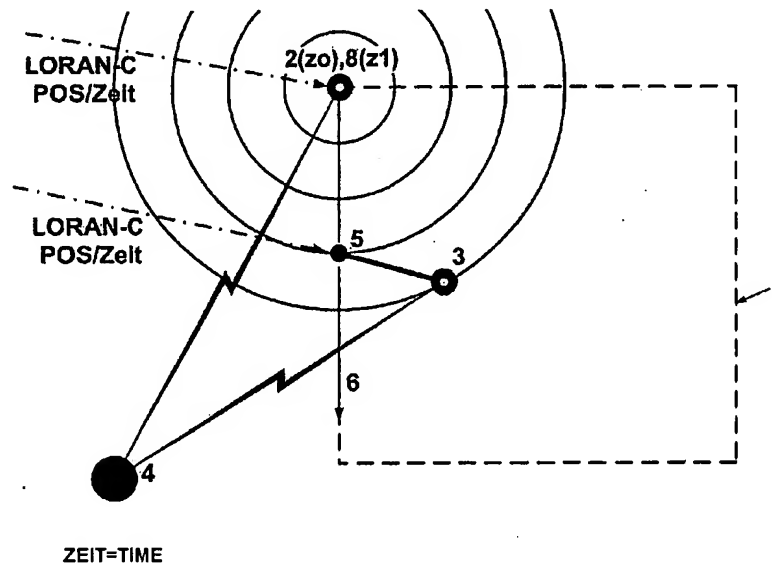
(72) Erfinder: BRETTSCHEIDER, Peter [DE/DE];  
Lindenrainstrasse 14/2, 73312 Geislingen (DE). PU-  
RITSCHER, Erich [DE/DE]; Im Neuenbühl 12, 71287  
Weissach-Flacht (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND ARRANGEMENT FOR LOCATING PEOPLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR ORTUNG VON PERSONEN



(57) Abstract: The invention relates to a method and an arrangement which locates people within a region which is to be monitored and can be used in a mobile manner. At least one transmitter (2) working in the ultra-wide band (UWB) is used, in addition to at least one transmitter/receiver device (transceiver 3) working in the ultra-wide band (UWB) and a receiver (4) working in the ultra-wide band (UWB). The transmitter (2) is arranged in a fixed manner when used in the region which is to be monitored, the transmitter/receiver device (3) is disposed on the person who is to be located and the receiver (4) is arranged on a monitoring computer (control centre) arranged outside the region which is to be monitored and is connected thereto.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(57) **Zusammenfassung:** Ein Verfahren und eine Anordnung zur Ortung von Personen innerhalb eines zu überwachenden Bereichs im mobilen Einsatz, bei denen wenigstens ein im UltraBreitband (UWB) arbeitender Sender (2), wenigstens ein im Ultra-Breitband (UWB) arbeitendes Sende-/Empfangsgerät (Transceiver 3) und ein im Ultra-Breitband (UWB) arbeitender Empfänger (4) verwendet werden, wobei der Sender (2) während des Einsatzes ortsfest im zu überwachenden Bereich angeordnet, das Sende-/Empfangsgerät (3) an der zu ortenden Person angebracht und der Empfänger (4) bei einem ausserhalb des zu überwachenden Bereichs befindlichen Überwachungscomputer (Leitstelle) angeordnet und mit diesem verbunden wird.

WOAB-84409.7

### Verfahren und Anordnung zur Ortung von Personen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Anordnung zur Ortung von Personen innerhalb eines zu überwachenden Bereichs, insbesondere in unübersichtlichem, unwegsamem Gelände sowie in geschlossenen über- und unterirdischen Bauwerken.

Bei der Bekämpfung von Bränden und ähnlichen Gefahrensituationen müssen oft Einsatzkräfte in den betroffenen Bereich, zum Beispiel ein Gebäude, vordringen, um den Brand zu bekämpfen und gegebenenfalls Opfer aus dem Gefahrenbereich zu bergen. Auch können bei der Brandbekämpfung Einsatzkräfte selbst in Gefahr geraten und (zusätzliche) Hilfe von außen benötigen, sei es, um sie aus dem Gefahrenbereich zu lotsen oder ihnen mit Hilfe weiterer Einsatzkräfte zu Hilfe zu kommen.

Eine gewisse Abhilfe bieten hier Mobilfunkgeräte, mit deren Hilfe eine Verständigung zwischen Leitstelle und im Einsatz vor Ort befindlichen Einsatzkräften möglich ist. Eine genaue Ortung in dem Sinne, dass die Leitstelle ständig über den genauen Aufenthaltsort der Einsatzkräfte im Katastrophengebiet im Bilde ist, ist hiermit jedoch nicht möglich.

Aus der EP 870 203 B1 ist bereits eine Anordnung zur Ortung von Personen innerhalb eines zu überwachenden Bereichs bekannt, mit mehreren jeweils mit Sende-/Empfangsgeräten ausgestatteten Basisstationen, von denen wenigstens eines im zu überwachenden Bereich angeordnet und von denen ein Sende-/Empfangsgerät an der zu ortenden Person anzubringen ist. Die Basisstationen werden je nach der Lage zum mobilen Gerät beeinflusst. Sie sind über Draht oder Funk mit einem außerhalb des zu überwachenden Bereichs angeordneten Überwachungscomputer (Leitstelle) verbunden, an dem die empfangenen Signale ausgewertet werden.

Bei der bekannten Anordnung müssen die Sende-/Empfangsgeräte im Falle eines Einsatzes im zu überwachenden Bereich fest installiert sein. Auch ist die bekannte Anordnung insofern nachteilig, als entsprechende Gerätschaften der im Katastrophenfall anrückenden Einsatzkräfte mit den eingebauten Geräten kompatibel sein müssen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anordnung zur Ortung von Personen innerhalb eines zu überwachenden Bereichs anzugeben, mit de-

nen es möglich ist, den Aufenthaltsort von Personen im zu überwachenden Bereich genau festzustellen und ihren Weg durch den zu überwachenden Bereich zu verfolgen. Verfahren und Anordnung sollen sich ausschließlich mit Hilfe von den anrückenden Einsatzkräften mitgeführter Geräte anwenden lassen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur Ortung von Personen innerhalb eines zu überwachenden Bereichs im mobilen Einsatz gelöst, bei dem wenigstens ein im Ultra-Breitband (UWB) arbeitender Sender, wenigstens ein im Ultra-Breitband (UWB) arbeitendes Sende-/Empfangsgerät und ein im Ultra-Breitband (UWB) arbeitender Empfänger verwendet werden, wobei der Sender während des Einsatzes ortsfest im zu überwachenden Bereich angeordnet, das Sende-/Empfangsgerät an der zu ortenden Person angebracht und der Empfänger bei einem außerhalb des zu überwachenden Bereichs befindlichen Überwachungscomputer (Leitstelle) angeordnet und mit diesem verbunden wird.

Die Aufgabe wird ferner gelöst durch eine Anordnung zur Ortung von Personen innerhalb eines zu überwachenden Bereichs im mobilen Einsatz, mit wenigstens einem im Ultra-Breitband arbeitender Sender, wenigstens einem im Ultra-Breitband (UWB) arbeitenden Sende-/Empfangsgerät und einem im Ultra-Breitband (UWB) arbeitenden Empfänger, wobei der Sender während des Einsatzes ortsfest im zu überwachenden Bereich anzuordnen, das Sende-/Empfangsgerät an der zu ortenden Person anzubringen und der Empfänger bei einem außerhalb des zu überwachenden Bereichs befindlichen Überwachungscomputer (Leitstelle) angeordnet und mit diesem verbunden wird.

Ultra Wide Band (UWB) ist eine Technik, die für die Entfernungsmessung bei kurzen Distanzen verwendet werden kann, im freien Gelände bis 200 m und in Gebäuden bis 70 m, abhängig von der Bauweise und den verwendeten Materialien. Die maximale Entfernung ist lediglich abhängig von der Stärke, mit der gepulst werden darf. Zugrunde gelegt wurden die freigegebenen Amerikanischen Bestimmungen (FCC). Ultra-Breitbandsignale sind extrem kurze Pulse. Sie werden von mobilen Sendern ausgesendet, deren Standort vorerst nicht bekannt ist. Diese Signale sind mit einer Zeitangabe behaftet, so dass aufgrund der Laufzeit der Pulse die Entfernung der einzelnen Geräte errechnet werden kann. Jedes Gerät erkennt also seine Nachbarn im Netzwerk. Die Genauigkeit der Standortbestimmung, die mit Ultra Wide Band erreicht werden kann, liegt im Zentimeterbereich. Damit wird ein Netzwerk der einzelnen Geräte untereinander aufgebaut, das noch keinen festen Bezugspunkt hat, aber die Entfernung der einzelnen Geräte untereinander auf den Zentimeter genau bestimmen kann. Eine Aus-

wertung der Ultra-Breitband-Signale ist sowohl in Gebäuden als auch in freiem Gelände ohne Einschränkung möglich. Hindernisse, die sonst reflektieren, werden durchdrungen. Des weiteren kann Ultra-Breitband digitale Daten übertragen, die in den entsprechenden Einrichtungen ausgewertet werden können.

Allerdings ist, wie ausgeführt, die Reichweite der Ultra-Breitbandsignale beschränkt. Daher wird vorzugsweise die Ultra-Breitbandtechnik mit dem bekannten Ortungsverfahren LORAN-C kombiniert. Das nahezu weltweit existierende LORAN-C-System sendet Langwellensignale zur Positionsbestimmung über fest installierte Senderketten mit bekanntem Standort. In neuerer Zeit stehen neue Empfangssysteme mit verbesserter Software und Hardware speziell zur Signalverarbeitung zur Verfügung, so dass die Genauigkeitsanforderungen für das hier dargestellte System erfüllt werden können. Auch hat der Einsatz spezieller Antennen zu einer wesentlichen Verbesserung des Empfangs in Innenräumen beigetragen. Allein würde aber das LORAN-C-Verfahren keine ausreichende Sicherheit und Genauigkeit bieten.

Grundsätzlich reichen drei Geräte aus, nämlich zur Koordinatenbildung der stationär anzuordnende Sender, der Transceiver an der zu ortenden beziehungsweise zu überwachenden Person sowie der Empfänger an der Leitstelle zur Daten-Kommunikation. Diese drei Geräte bilden die Basis in einem veränderlichen Koordinatensystem.

Genauigkeit und Sicherheit des Verfahrens und der Anordnung steigen mit der Anzahl der im gefährdeten Bereich befindlichen Einsatzkräfte mit ihren jeweiligen am Mann befestigten Transceivern. Dabei erweitert sich das Erfassungsvermögen in den Raum, wenn eine Einsatzkraft die vom stationär zu installierenden Sender definierte Ebene verlässt.

Zur weiteren Erhöhung von Genauigkeit und Sicherheit werden vorzugsweise zwei stationär zu installierende Sender im zu überwachenden Bereich vorgesehen.

Durch einen außerhalb der von einem ersten stationären Sender definierten Ebene angeordneten Sender lässt sich die Genauigkeit und Sicherheit im Raum weiter verbessern, beispielsweise wenn Einsatzkräfte in verschiedene Ebenen eines zu überwachenden Bereichs arbeiten.

Ist der zu überwachende Bereich das Innere eines Gebäudes, so empfiehlt es sich, den/die ortsfesten Sender an markanten, von außen leicht zugänglichen Stellen des Gebäudes anzubringen, vorzugsweise an einer oder mehreren vertikalen Kanten desselben.

Voraussetzung für das Funktionieren der Anordnung sind ein leistungsfähiger mobiler tragbarer Computer (in einem Einsatzfahrzeug oder außerhalb) und ein leistungsfähiges Programm, das die folgenden notwendigen und gegebenenfalls wünschenswerten Auswertungen und Darstellungen ermöglicht:

Die Darstellung auf dem Bildschirm des Einsatzcomputers sollte als Punkt mit der Kennung des an der Einsatzkraft befestigten Transceivers erscheinen, wobei sich der zurückgelegte Weg auf dem Bildschirm darstellen lässt. Wünschenswert sind eine Höhenangabe der georteten Person. Auch sollte eine Abfrage der Einsatzzeit und der Einsatzdauer möglich sein.

Durch die von den Geräten der Anordnung definierten Eckpunkte eines Polygons ist eine zentimetergenaue Abstandsmessung möglich.

Der Austausch der Positionsdaten sowie die zeitliche Synchronisation zwischen den mobilen Transceivern erfolgt bei jeder Abstandsmessung im Kommentarteil eines Datenprotokolls. Da jede Anfrage zur Abstandsmessung von jedem im Empfangsbereich befindlichen Transceiver empfangen und beantwortet wird, ist sichergestellt, dass jeder Transceiver die Daten aller ihn umgebenden Einheiten kennt.

Bei der Datenauswertung werden die empfangenen Signale in Vektoren umgerechnet und auf dem Bildschirm dargestellt.

Vorzugsweise sollten entsprechende digitale Gebäudepläne/Katasterpläne von den jeweiligen Einsatzorten verfügbar sein, die auf dem Einsatzcomputer darstellbar sind. Hierbei wird in erster Linie an Feuerwehrpläne nach DIN 14095 gedacht, es können aber auch beliebige andere Karten und Stadtpläne Verwendung finden. Ebenso können Satellitenbilder des Einsatzgeländes auf dem Einsatzcomputer dargestellt und ausgewertet werden. Dies wird vor allem bei Katastropheneinsätzen benötigt, um anzuzeigen, wie und wo Rettungskräfte verteilt und positioniert sind oder werden sollen.

Liegen exakte digitale Gebäudepläne vor, so lässt sich der kürzeste gangbare Weg zu einer georteten Person im Gebäude errechnen und im Plan darstellen. Der Einsatzleiter hat die Möglichkeit, in dem ihm vorliegenden digitalen Plan auf dem Einsatzrechner nicht mehr benutzbare Passagen (Wege, Treppenhäuser usw.) zu kennzeichnen. Dadurch soll ermöglicht werden, entsprechende Hilfsmittel wie Leitern schnellstmöglich in Position zu bringen, um einen Ausstieg aus dem Gebäude zu ermöglichen.

Die im System zu verwendenden Geräte sollten vorzugsweise identisch als Send- und Empfangsgeräte (Transceiver) aufgebaut sein, wobei je nach Bedarf bei

dem/den Referenz-Sendern der Empfangsteil und bei dem an der Leitstelle anzuordnenden Gerät der Sendeteil aus- oder inaktiv geschaltet wird. Es kann aber auch von Vorteil sein, das an der Einsatzkraft zu befestigende Gerät mit Sensoren und entsprechenden Signalübertragungseinrichtungen auszustatten, mit denen sich Informationen über den Zustand am Einsatzort und den der Einsatzkraft erfassen und übertragen lassen. Hierzu gehören Zustandsdaten wie Atemluftversorgung (Restvolumen), Herzfrequenz, Temperatur, Einsatzdauer usw., die per Datenfunk ständig zur Verfügung gestellt werden, um den Einsatzleiter bei seinen Entscheidungen zu unterstützen.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- |                |   |
|----------------|---|
| Fig. 1a bis 1d | schematisch den Ablauf eines Einsatzes zu den Zeitpunkten $T = t_0, t_1, t_2$ bzw. $t_3$ ,                      |
| Fig. 2         | schematisch die Kommunikation und Laufzeitmessung unter den einzelnen Sende-/Empfangsgeräten (Transceivern) und |
| Fig. 3         | schematisch den Ablauf der Positionsfindung.  |

Fig. 1a bis 1d zeigen den Grundriss eines Gebäudes 1 in einer Höhe  $z_0$ , an dessen Ecke vor dem eigentlichen Beginn des Einsatzes ein Transceiver 2 (im folgenden „Referenztransceiver“) stationär angebracht wurde. Zum Zeitpunkt  $T = t_0$  (Fig. 1a) betritt eine Einsatzkraft, an der ein mit ihr beweglicher Transceiver 3 (im folgenden „mobiler Transceiver“) angebracht ist, durch eine Öffnung (Tür, Fenster, Mauerdurchbruch) das Gebäude 1. Schließlich befindet sich an der mobilen Leitstelle ein mit einem zugehörigen Rechner verbundener Leitstellenreceiver 4.

Die Transceiver 2, 3 haben einen gleichen Aufbau; sie enthalten je einen LO-RAN-C-Teil mit zugehöriger Antenne und einen Ultra-Breitbandteil mit je einer Antenne und einem Empfänger. Der Ultra-Breitbandteil ist, zumindest bei den am Mann anzubringenden Geräten, zusätzlich mit einem Sender ausgerüstet. Ferner sind jeweils eine Spannungsversorgung und ein Prozessor vorgesehen. Der mobile Transceiver 3 enthält gegebenenfalls zusätzlich einen Telemetriebereich zur Übertragung von Körperdaten und Daten aus der Umgebung der Einsatzkraft. Die Transceiver selbst weisen keinerlei Bedienungselemente auf. Sie sind aktiv, sobald sie aus der zugehörigen Ladeschale genommen sind.

Zu Beginn des Einsatzes, also wenn die Einsatzkraft zum Zeitpunkt  $T = t_0$  das Gebäude 1 betritt, werden an dieser Stelle ein virtueller Referenzpunkt 5 und eine Referenzlinie 6 definiert, die vom Referenztransceiver 2 weg vorzugsweise entlang einer

Wand des Gebäudes 1 verläuft. Der virtuelle, rechnerisch ermittelte Referenzpunkt 5 ersetzt sozusagen einen weiteren fest montierten Referenztransceiver (Sender).

Nach Betreten des Gebäudes 1 bewegt sich die Einsatzkraft und erreicht zum Zeitpunkt  $T = t_1$  die in Fig. 1b gezeigte Stelle. Sie bewegt sich weiter, und erreicht zum Zeitpunkt  $T = t_2$  den in Fig. 1c gezeigten Punkt.

Während dieser Zeit stehen die Transceiver 2, 3 mit dem LORAN-C-Sender und die Transceiver 2, 3, 4 über Ultra-Breitband miteinander in Verbindung, wobei die gegenseitige Stellung ständig über die zur Verfügung stehenden Informationen verfolgt wird. Der Einsatzleiter kann dabei auf dem Bildschirm des Leitstellenrechners den Weg der Einsatzkraft verfolgen und auf dem Bildschirm festhalten (Linie vom Referenzpunkt 5 zu den beiden in Fig. 1b und 1c gezeigten Punkten), so dass sie selbst dann schnell lokalisiert werden kann, wenn der am Mann befestigte mobile Transceiver 3 ausfallen sollte. Bei schlechten Sichtbedingungen (Rauchentwicklung) kann die (selbstverständlich ausreichenden Atemschutz tragende) Einsatzkraft über Funk durch das Gebäude 1 dirigiert werden. Besonders sicher und komfortabel geschieht dies, wenn digitalisierte Katasterpläne zur Verfügung stehen und zu Beginn des Einsatzes eingelesen werden können.

Nach der ersten hat eine zweite Einsatzkraft mit einem zweiten mobilen Transceiver 7 den Referenzpunkt 5 und die Referenzlinie 6 überschritten. Sie erreicht längs der punktierten Linie zum Zeitpunkt  $T = t_3$  die in Fig. 1d gezeigte Stelle. Mit dem Betreten der zweiten Einsatzkraft bauen die mobilen Transceiver 3, 7 untereinander automatisch ein mobiles Netzwerk auf, wodurch Genauigkeit und Sicherheit des Systems weiter erhöht werden. Dieses Netzwerk bleibt zweidimensional, solange sich beide und etwaige weitere Einsatzkräfte auf der Ebene  $z_0$  bewegen. Das Netzwerk wird automatisch dreidimensional, sobald wenigstens eine Einsatzkraft die Ebene  $z_0$  verlässt, wobei sich Höhenunterschiede exakt ausmessen, verarbeiten und darstellen lassen.

Das dreidimensionale System lässt sich hinsichtlich der Höhenmessung noch verbessern und vereinfachen, wenn man auf einer weiteren Ebene  $z_1$  des Gebäudes 1 einen weiteren Referenztransceiver 8 anbringt. Der zusätzliche Referenztransceiver 8 kann ebenfalls an einer Ecke des Gebäudes 1 oder mittels eines Mastes oder einer Drehleiter in deren unmittelbarer Nähe angebracht werden. Sobald sich eine Einsatzkraft auf der zusätzlich definierten Ebene  $z_1$  befindet, ist die erforderliche Genauigkeit auf die Angabe 1. oder 2. Ebene  $z_0$  bzw.  $z_1$  vereinfacht.



Fig. 2 zeigt schematisch die Kommunikation zwischen drei mobilen Stationen 3, 7 und 10. Der Referenztransceiver 2 sendet zu den mobilen Transceivern 2, 7 und 10, alle Transceiver senden zum Leitstellenreceiver 4, und die mobilen Transceiver 2, 7, 10 senden und empfangen untereinander (s. die einfachen Pfeile und die Doppelpfeile zwischen den Transceivern). Dabei ist die Kommunikation zwischen den mobilen Transceivern 2, 7, 10 als sogenannte Peer-to-Peer-Verbindung ausgestaltet, das heißt, die Stationen sind gleichberechtigt und haben dieselben Möglichkeiten zur Datenübertragung. Somit kann jede Station von allen empfangbaren Stationen alle Daten sammeln und wieder weitergeben. Dies ist von Vorteil, wenn eine Station keine Verbindung zur Leitstelle hat (z.B. durch Abschattung).

Fig. 3 zeigt schematisch den Ablauf der Positionsfindung in der Ebene. Zunächst wird die Position des stationär angebrachten Referenztransceivers 2 mit LORAN-C festgelegt. Darauf werden am Standort der ersten Einsatzkraft zum Startzeitpunkt der Operation der virtuelle Referenzpunkt 5 und die Referenzlinie 6 festgelegt, und zwar durch Messung der LORAN-C-Position und Laufzeitmessung (Ultra-Weitband). Während des Einsatzes werden die Laufzeiten zwischen den mobilen Transceivern 3, 7, 10 sowie Laufzeiten und Winkel  $\alpha$  zwischen Referenztransceiver 2 und mobilen Transceivern 2, 7, 10 gemessen.

Die zweidimensionale Positionsbestimmung erfolgt durch Triangulation mit Hilfe der UWB-Daten sowie durch Ankopplung an die jeweiligen LORAN-C-Positionen.

Zur Messung der Höhe muss ein weiterer Referenzpunkt bestimmt werden. Wenn keine hohen Anforderungen an die Genauigkeit der Höhenbestimmung gestellt werden, kann es genügen, die Eigenschaften des mobilen Netzwerkes zu nutzen und die einzelnen mobilen Transceiver als Referenzpunkte zu setzen. Zur Messung der relativen Höhe eines mobilen Transceivers (bezogen auf die Eingangsebene) muss ein Höhenreferenzpunkt gesetzt werden. Dies kann folgendermaßen durchgeführt werden: Positionierung einer zweiten Referenzstation an der Außenwand des Gebäudes oder Positionierung auf einem Mast bzw. Drehleiter. Die Grundlinie beider Stationen kann als Referenzlinie verwendet werden

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Ortung von Personen innerhalb eines zu überwachenden Bereichs (Gebäude 1) im mobilen Einsatz, bei dem wenigstens ein im Ultra-Breitband (UWB) arbeitender Sender (2), wenigstens ein im Ultra-Breitband (UWB) arbeitendes Sende-/Empfangsgerät (Transceiver 3) und ein im Ultra-Breitband (UWB) arbeitender Empfänger (4) verwendet werden, wobei der Sender (2) während des Einsatzes ortsfest im zu überwachenden Bereich angeordnet, das Sende-/Empfangsgerät (3) an der zu ortenden Person angebracht und der Empfänger (4) bei einem außerhalb des zu überwachenden Bereichs befindlichen Überwachungscomputer (Leitstelle) angeordnet und mit diesem verbunden wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sender (2) und das Sende-/Empfangsgerät (Transceiver 3) zusätzlich nach dem Ortungsverfahren LORAN-C arbeiten, wobei die mittels LORAN-C ermittelten Positionsdaten mit den im Ultra-Breitband ermittelten Daten kombiniert und korrigiert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im zu überwachenden Bereich wenigstens ein weiterer ortsfester Sender (8) vorgesehen wird.
4. Verfahren nach einem Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Sender (2) außerhalb der vom ersten ortsfesten Sender (2) definierten Ebene angeordnet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der zu überwachende Bereich das Innere eines Gebäudes (1) ist und der oder die ortsfesten Sender( 2, 8) an markanten, leicht zugänglichen Stellen des Gebäudes (1) angebracht werden.

6. Anordnung zur Ortung von Personen innerhalb eines zu überwachenden Bereichs im mobilen Einsatz, mit wenigstens einem im Ultra-Breitband (UWB) arbeitender Sender (2), wenigstens einem im Ultra-Breitband (UWB) arbeitenden Sende-/Empfangsgerät (Transceiver 3) und einem im Ultra-Breitband (UWB) arbeitenden Empfänger (4), wobei der Sender (2) während des Einsatzes ortsfest im zu überwachenden Bereich anzuordnen, das Sende-/Empfangsgerät (3) an der zu ortenden Person anzubringen und der Empfänger (4) bei einem außerhalb des zu überwachenden Bereichs befindlichen Überwachungscomputer (Leitstelle) angeordnet und mit diesem verbunden wird.
7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Sender (2) und das Sende-/Empfangsgerät (Transceiver 3) zusätzlich nach dem Ortungsverfahren LORAN-C arbeiten, wobei die mittels LORAN-C ermittelten Positionsdaten mit den im Ultra-Breitband ermittelten Daten kombiniert und korrigiert werden.
8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im zu überwachenden Bereich wenigstens ein weiterer ortsfester Sender (8) vorgesehen wird.
9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Sender (2) außerhalb der vom ersten ortsfesten Sender (2) definierten Ebene angeordnet wird.
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der zu überwachende Bereich das Innere eines Gebäudes (1) ist und der oder die ortsfesten Sender (2) an markanten, von außen leicht zugänglichen Stellen des Gebäudes angebracht werden.

Fig. 1a

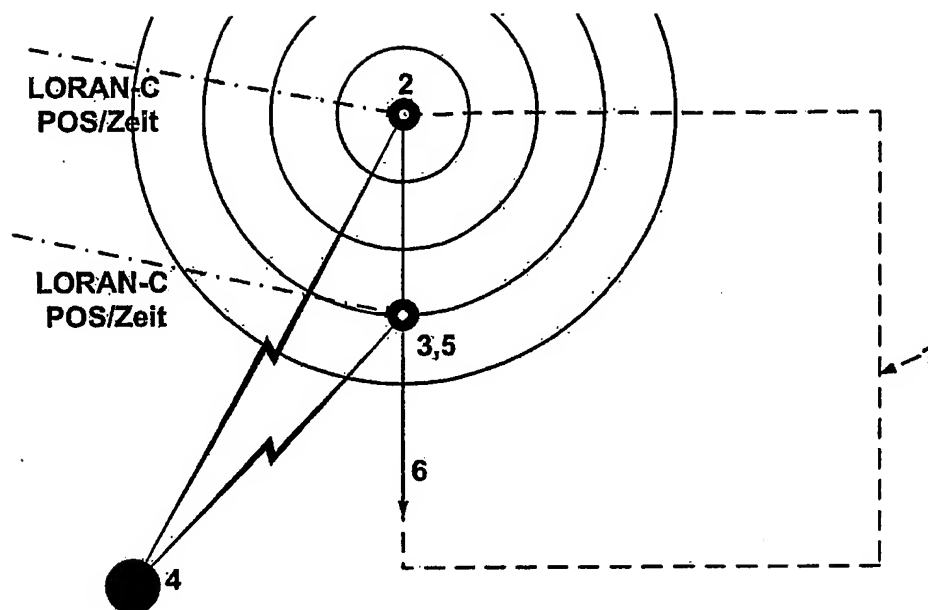


Fig. 1b

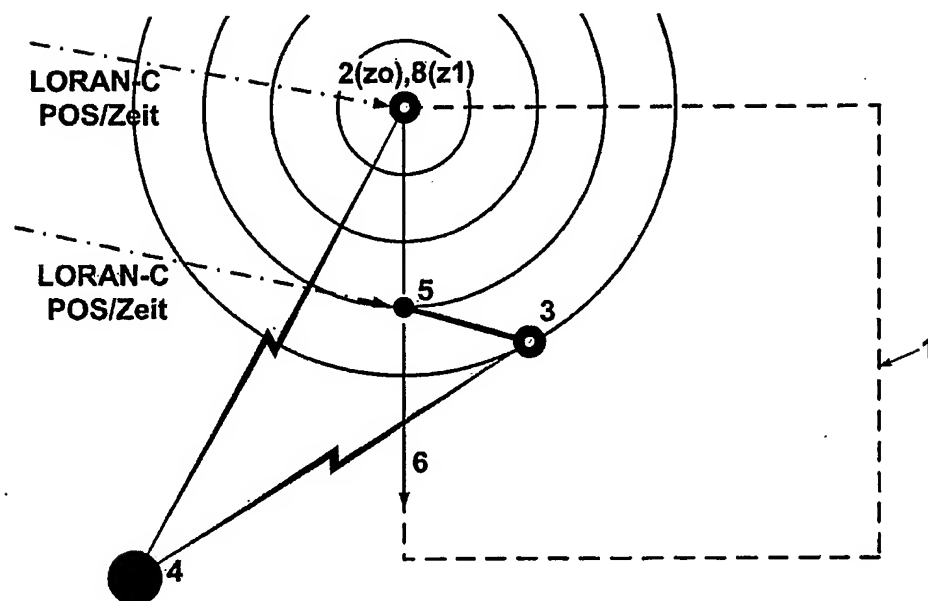


Fig. 1c

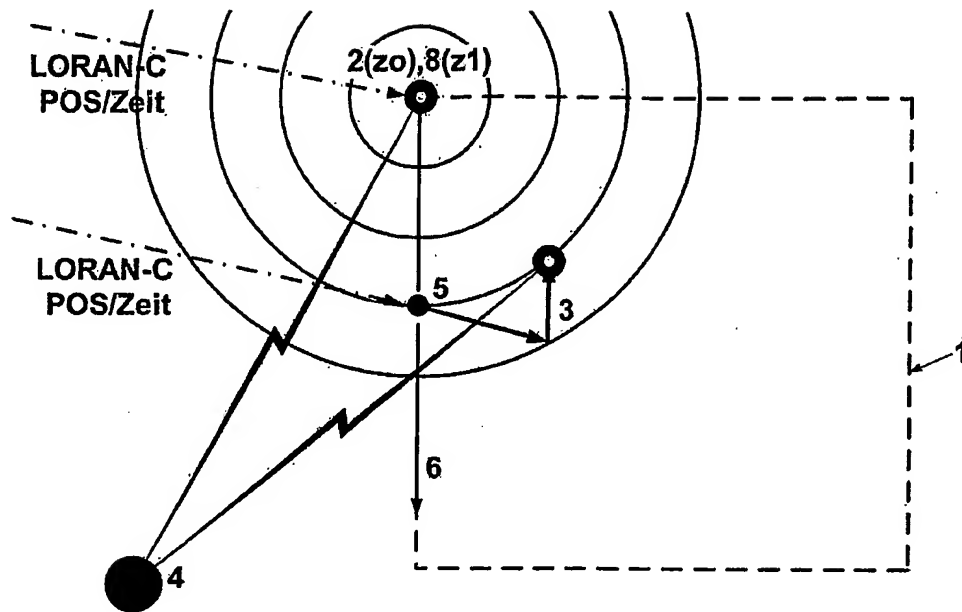


Fig. 1d

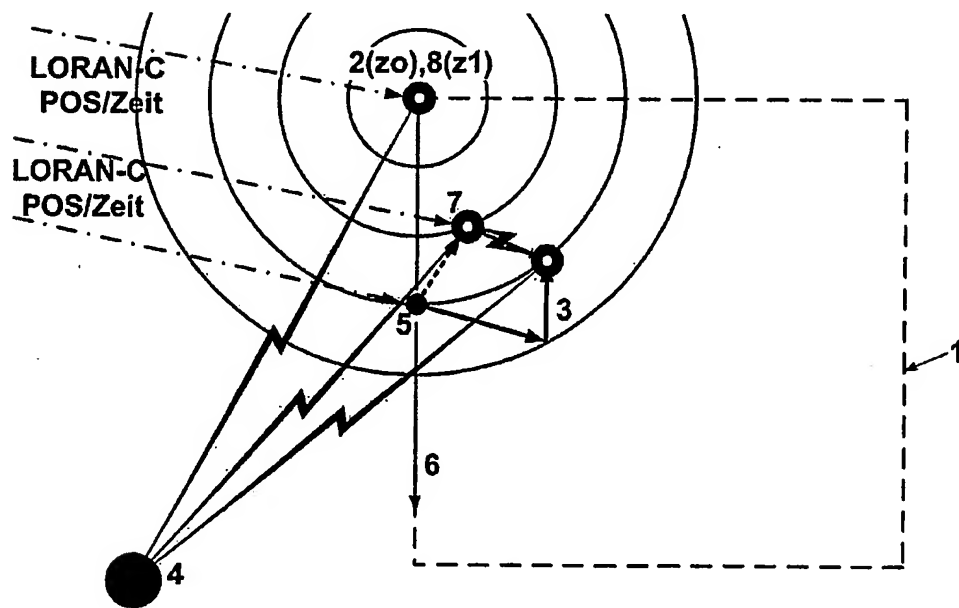


Fig. 2

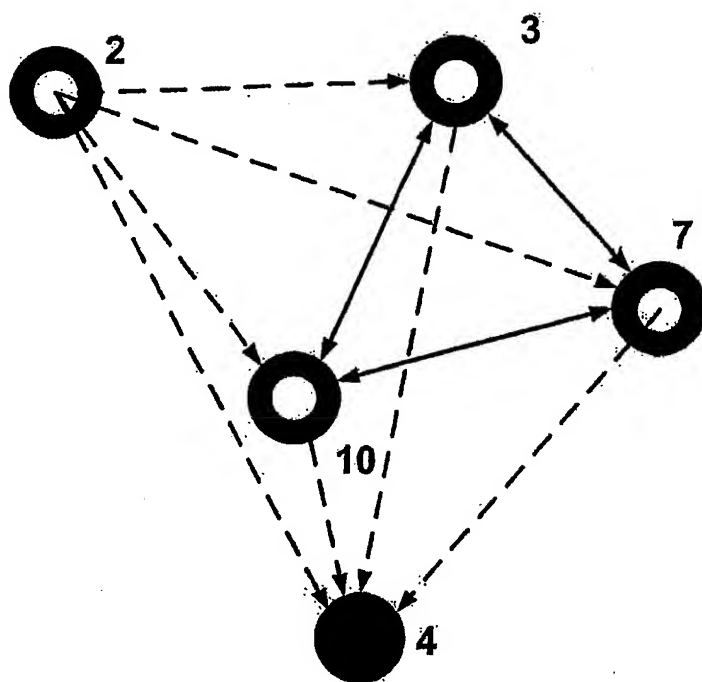
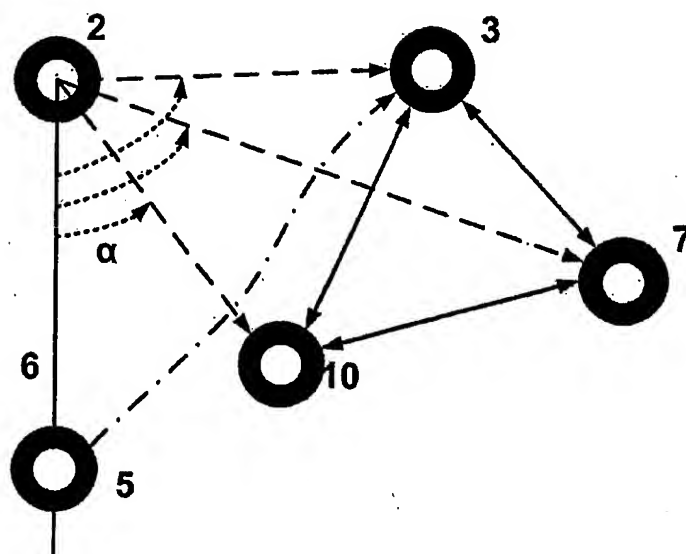


Fig. 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/003509

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G01S5/02 G01S13/87

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 483 461 B1 (MONDUL DONALD DAVID ET AL) 19 November 2002 (2002-11-19) column 1, lines 9-45 column 2, line 61 - column 3, line 36 column 14, line 35 - column 18, line 3 column 19, lines 24-40 column 25, line 34 - column 26, line 26 column 26, lines 48-57 figures 9,10,21	1-10
Y	EP 0 870 203 B (SIGNATRON TECHNOLOGY CORP) 10 May 2000 (2000-05-10) cited in the application paragraphs '0013!, '0014!, '0020!, '0021! figure 1  ----- -/--	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 July 2004

Date of mailing of the international search report

02/08/2004

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hirsch, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/003509

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>CRAVOTTA N: "Ultrawideband: the next wireless panacea?" EDN (US ED.) (USA), EDN (US EDITION), 17 OCT. 2002, CAHNERS PUBLISHING, USA, vol. 47, no. 23, 17 October 2002 (2002-10-17), pages 51-58, XP002286345 ISSN: 0012-7515 page 52, paragraph 1 -----</p>	1-10



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/003509

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6483461	B1	19-11-2002	NONE	
EP 0870203	B	14-10-1998	US 5883598 A	16-03-1999
			AT 192853 T	15-05-2000
			AU 1412097 A	14-07-1997
			CA 2240628 A1	26-06-1997
			DE 69608311 D1	15-06-2000
			DE 69608311 T2	14-09-2000
			EP 0870203 A1	14-10-1998
			WO 9722888 A1	26-06-1997
			US 6259404 B1	10-07-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G01S5/02 G01S13/87

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	US 6 483 461 B1 (MONDUL DONALD DAVID ET AL) 19. November 2002 (2002-11-19) Spalte 1, Zeilen 9-45 Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 36 Spalte 14, Zeile 35 - Spalte 18, Zeile 3 Spalte 19, Zeilen 24-40 Spalte 25, Zeile 34 - Spalte 26, Zeile 26 Spalte 26, Zeilen 48-57 Abbildungen 9,10,21	1-10
Y	EP 0 870 203 B (SIGNATRON TECHNOLOGY CORP) 10. Mai 2000 (2000-05-10) in der Anmeldung erwähnt Absätze '0013!', '0014!', '0020!', '0021! Abbildung 1 ----- -/--	1-10

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

1. Juli 2004

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

02/08/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hirsch, S

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
Y	<p>CRAVOTTA N: "Ultrawideband: the next wireless panacea?" EDN (US ED.) (USA), EDN (US EDITION), 17 OCT. 2002, CAHNERS PUBLISHING, USA, Bd. 47, Nr. 23, 17. Oktober 2002 (2002-10-17), Seiten 51-58, XP002286345 ISSN: 0012-7515 Seite 52, Absatz 1</p>	1-10

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003509

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6483461	B1	19-11-2002	KEINE
EP 0870203	B	14-10-1998	US 5883598 A 16-03-1999
		AT 192853 T 15-05-2000	
		AU 1412097 A 14-07-1997	
		CA 2240628 A1 26-06-1997	
		DE 69608311 D1 15-06-2000	
		DE 69608311 T2 14-09-2000	
		EP 0870203 A1 14-10-1998	
		WO 9722888 A1 26-06-1997	
		US 6259404 B1 10-07-2001	